

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-342965  
 (43)Date of publication of application : 24.12.1993

(51)Int.CI. H01H 50/54  
 H01H 50/56  
 H01H 51/12

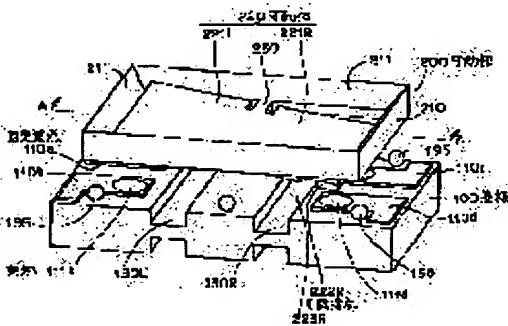
(21)Application number : 04-168426	(71)Applicant : SHARP CORP
(22)Date of filing : 02.06.1992	(72)Inventor : HIRATA SUSUMU ISHII YORISHIGE KIMURA KAZUHIRO INUI TETSUYA OTA KENJI

## (54) MICRO-RELAY

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a micro-relay having high contact pressure between fixed contacts and moving contacts, securing the contact between them, and having high reliability by forming projections at least on the fixed contacts or the moving contacts.

**CONSTITUTION:** A micro-relay is constituted of a substrate provided with multiple sets of fixed contacts 110a-110d and a seesaw moving section 200 provided with moving contacts 222R brought into contact with the fixed contacts 110a-110d. Bump-shaped projections 111b, 111d are formed on the fixed contacts 110a-110d. Electroless plating is used to form the bump-shaped projections 111b, 111d. The defective conduct due to the unreliable contact between the fixed contacts 110a-110d and the moving contacts 222R can be prevented. The projections 111b, 111d can be provided on the moving contacts 222R instead of on the fixed contacts 110a-110d, and they can be formed into a rail shape.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.01.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.02.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The micro relay characterized by providing the substrate with which two or more sets of stationary contacts were prepared, and the moving part for which the traveling contact in contact with said stationary contact was prepared, and forming the projection at least in one side among said stationary contact or a traveling contact.

[Claim 2] Said projection is a micro relay according to claim 1 characterized by having the shape of the shape of a bump, and a rail.

---

---

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the micro relay which is one sort of a micro machine.

[0002]

[Description of the Prior Art] It explains referring to drawing 8 R> 8 and drawing 9 about an example of the conventional micro relay. The conventional micro relay shown in drawing 8 is the substrate 500 with which 2 sets (a total of four) of stationary contacts 510a-510d were formed. Moving part 600 for which two traveling contacts 621L and 621R corresponding to said stationary contacts 510a-510d were prepared It has. substrate 500 two slots 520L and 520R form in a front face and a rear face, respectively -- having -- \*\*\*\* -- the slots 520L and 520R concerned -- coat lead wire 540 winding -- the electromagnetism as a magnetism generating component -- Coils 550L and 550R are constituted.

[0003] on the other hand -- moving part 600 Frame part 610 This frame part 610 The connection section 630 Movable object 620 connected by minding it forms -- having -- movable object 620 \*\*\*\* -- the magnetic-substance sections 622L and 622R other than traveling contacts 621L and 621R are formed. movable object 620 two electromagnetism -- if one side is excited among Coils 550L and 550R -- the

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

connection section 630 It considers as a core, and \*\* is also displaced like seesaw and contacts one side of traveling contacts 621L and 621R to one stationary contact. Thereby, between stationary contacts flows.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following troubles in the conventional micro relay mentioned above. That is, since both the stationary contact and the traveling contact are formed flat and smooth, they are what has very severe precision, such as both flatness and parallelism. Depending on the case, contact between both was uncertain and might wake up defective continuity.

[0005] It was originated in view of the above-mentioned situation, the contact pressure of this invention of a stationary contact and a traveling contact is high, and it aims at offering a reliable micro relay.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The micro relay concerning this invention is equipped with the substrate with which two or more sets of stationary contacts were prepared, and the moving part for which the traveling contact in contact with said stationary contact was prepared, and the projection is formed at least in one side among said stationary contact or the traveling contact.

[0007]

[Example] The rough perspective view of the substrate of a micro relay and moving part which drawing 1 requires for the 1st example of this invention, An A-A line sectional view [ in / in drawing 2 / drawing 1 ], the explanatory view showing the production process of the substrate with which drawing 3 is used for this micro relay, A B-B line sectional view [ in / in the explanatory view showing the production process of the moving part by which drawing 4 is used for this micro relay, the rough perspective view of the substrate of a micro relay and moving part which drawing 5 requires for the 2nd example, and drawing 6 / drawing 5 ], and drawing 7 are the explanatory views showing the production process of the substrate used for this micro relay.

[0008] substrate 100 with which four stationary contacts 110a-110d were formed as this micro relay was shown in drawing 1 Movable abbreviation seesaw-like object 220 Prepared moving part 200 from -- it is constituted.

[0009] First, substrate 100 A production process is explained referring to drawing 3 . This substrate 100 It consists of a ferrite. First, substrate 100 The silicon film 101 is formed in a front face by sputtering. This silicon film 101 The contact film which consists of Au or Ag is formed by vacuum evaporationo or sputtering upwards.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Furthermore, a photoresist is applied on the contact film, and after forming the pattern corresponding to a stationary contacts [ which should be formed / 110a-110d ] configuration, stationary contacts 110a-110d are formed by proper approaches, such as ion milling and etching, by using the photoresist concerned as a mask (refer to drawing 3 (A)). In this case, substrate 100 The stationary contacts 110a-110d of the abbreviation configuration for L characters are formed in four corners. So far, it has passed through the same process as the substrate in the conventional micro relay. In addition, the stationary contacts 110a-110d concerned become 1 set by 110a and 110b, and have become 1 set by 110c and 110d.

[0010] Next, substrate 100 with which stationary contacts 110a-110d were formed It is Au160 to the whole surface. It vapor-deposits and is a photoresist 170 on it further. (shown by the slash in drawing 3 (B) and (C)) It applies and Patterns 171a-171d are formed in an each stationary contacts [ 110a-110d ] inside head, i.e., the part which should form Projections 111a-111d, (refer to drawing 3 (B)). And the patterns 171a-171d (part which should form Projections 111a-111d) concerned As shown in drawing 3 (C), Au is plated by the electroless deposition method.

[0011] Photoresist 170 It removes and ion milling removes unnecessary Au (Au160 vapor-deposited all over the substrate 100 by drawing 3 (B)) (refer to drawing 3 (D)). It means that the bump-like projections 111a-111d were formed in a part for a stationary contacts [ 110a-110d ] inside point of this.

[0012] Next, it is a substrate 100 as shown in drawing 3 (E). The slots 130L and 130R on the couple are formed covering front flesh-side both sides, respectively. Dicing performs formation of these slots 130L and 130R. Slots 130L and 130R -- electromagnetism -- the thing for constituting Coils 150R and 150L -- it is -- the slots 130L and 130R concerned -- coat lead wire 140 winding -- electromagnetism -- Coils 150R and 150L are constituted (refer to drawing 3 (F)).

[0013] On the other hand, he is moving part 200. As etching etc. is performed to a silicon substrate, it is formed in it and it is shown in drawing 1 or drawing 2 R> 2, it is the abbreviation frame-like frame part 210. This frame part 210 Connection section 230 Movable object 220 connected by minding It is divided roughly. Frame part 210 A perimeter four way type is a slant surface part 211. It is formed by carrying out. On the other hand, it is the movable object 220. The two wing sections 221L and 221R are formed in the shape of [ which was connected in the center section ] abbreviation zygial. And movable object 220 A center section to said connection section 230 It projects and is a frame part 210. It is connected.

[0014] The movable object 220 concerned The traveling contacts 222L and 222R of a

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

couple and the magnetic-substance sections 223L and 223R of a couple are formed in the rear-face, i.e., rear face of each wing sectionsL [ 221 ] and 221R, side. Traveling contacts 222L and 222R are formed in the edge of each wing sections 221L and 221R. Moreover, the magnetic-substance sections 223L and 223R are formed in traveling contacts 222L and 222R and parallel.

[0015] This moving part 200 It is formed through a process as shown in drawing 4 . Namely, silicon substrate 300 It is the thermal oxidation film 310 to front flesh-side both sides. It forms (refer to drawing 4 (A)), and is the thermal oxidation film 310 concerned. As shown in drawing 4 (B), the part except an edge part is removed on a front face. This silicon substrate 300 As anisotropic etching is performed and it is shown in drawing 4 (C), it is a slant face 320 (this is equivalent to the "slant surface part 211" after completion of moving part 200) to a four way type. It forms. In addition, anisotropic etching is performed using fluoric acid.

[0016] Silicon substrate 300 Movable object 220 which should apply and form a photoresist in a rear face Patterning corresponding to a configuration is performed and it is CHF3. Thermal oxidation film 310 It etches (refer to drawing 4 (D)). Next, as shown in drawing 4 (E), it is the magnetic substance 330 to the whole rear face. It plates. The magnetic substance 330 concerned If it carries out, it is soft magnetic materials, such as a permalloy, and what has few residual magnetization is desirable. Furthermore, the magnetic substance 330 concerned A photoresist is applied upwards and etching by the nitric acid, hydrogen peroxide solution, etc. is performed.

[0017] Four heights 331–334 which should serve as the magnetic-substance sections 223L and 223R and traveling contacts 222L and 222R by this It is formed (refer to drawing 4 (F)). Moreover, he is moving part 200 to the location which is equivalent to this and coincidence in four corners of a frame part 210. Substrate 100 The leg 335–338 of the abbreviation configuration for L characters for attaching It is formed. Furthermore, said heights 331–334 By depositing Au by electroless deposition, it forms as traveling contacts 222L and 222R with the magnetic-substance sections 223L and 223R upwards (refer to drawing 4 (G)).

[0018] Silicon substrate 300 of this condition When immersed in a potassium hydroxide solution, it is the thermal oxidation film 310. By etching the part which is not, it is the movable object 220. It is formed. Namely, thermal oxidation film 310 As the silicon of the part which is not is removed and it is shown in drawing 4 (H), it is the connection section 230. Frame part 210 Connected movable object 220 It is formed.

[0019] Substrate 100 formed as mentioned above Moving part 200 Leg 335–338 Applied adhesives 195 (the spacer is mixed) It is joined. Under the present

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

circumstances, traveling contacts 222L and 222R are stationary contacts 110a-110d, and it is required to carry out alignment, upwards as it is.

[0020] Thus, actuation of the assembled micro relay is explained. one electromagnetism -- if coil 250R is excited, magnetic-substance section 223R will draw in -- having -- movable object 220 The connection section 230 As it considers as a core and is shown in drawing 1 etc., \*\* also inclines like seesaw. And traveling contact 222R contacts Projections 111c and 111d, and both the stationary contacts 110c and 110d flow. electromagnetism -- excitation of coil 250R -- canceling -- the electromagnetism of another side -- when coil 250L is excited, traveling contact 222L contacts Projections 111a and 111b, and makes it flow through both the stationary contacts 110a and 110b

[0021] Next, it explains, referring to drawing 5 - drawing 7 about the micro relay concerning the 2nd example. The points that this micro relay differs from the thing of the 1st example are a Projections [ 111a-111d ] configuration and its construction material, and other points are the same as that of the thing of the 1st example. That is, in this micro relay, Projections 111a-111d are formed in the shape of a rail with the shape not of a bump but nickel.

[0022] The projections 111a-111d of the shape of this rail are formed at a process as shown in drawing 7 . It passes through the same process as the 1st example, and is a substrate 100 about four stationary contacts 110a-110d. It forms. And nickel 180 Photoresist 190 (shown by the slash in drawing 7 (B) and (C)) after vapor-depositing on the whole surface The patterns 191a-191d corresponding to the projections 111a-111d of the shape of a rail which should be applied and formed are formed. Next, nickel plating is performed to a these patterns [ 191a-191d ] part, i.e., the part which stationary contacts 110a-110d exposed. This plating is performed in a nickel sulfamate bath.

[0023] Photoresist 190 Part which should become unnecessary nickel 111a-180 111d, i.e., projections, by ion milling after removing (however, in drawing 7 (D), it is displayed as 111a etc.) The nickel of an except is removed. Furthermore, it is the Au plating 112 by the electroless deposition method to the part which should serve as Projections 111a-111d. It gives and considers as the rail-like projections 111a-111d. formation of the slots 130L and 130R of the process after this, i.e., a couple, and coat lead wire 140 the electromagnetism by winding -- formation of Coils 150L and 150R is the same as that of the case of the 1st example. Moreover, moving part 200 It is the same and there is no point that the actuation also changes with the thing of the 1st example.

[0024] In addition, although Projections 111a-111d were formed only in stationary

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

contacts 110a-110d in the two examples mentioned above, this invention is not limited to this, and the same projection as traveling contacts 222L and 222R may be prepared, or, of course, the same projection as both stationary contacts 110a-110d and the traveling contacts 222L and 222R may be prepared.

[0025]

[Effect of the Invention] Since it has the substrate with which two or more sets of stationary contacts were prepared, and the moving part for which the traveling contact in contact with said stationary contact was prepared, the projection of the shape of the shape of a bump and a rail is formed at least in one side among said stationary contact or the traveling contact and the contact pressure of a stationary contact and a traveling contact becomes higher than the conventional thing, the micro relay concerning this invention has the uncertain contact between both, and it can be considered as a reliable micro relay, without waking up defective continuity.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the rough perspective view of the substrate of a micro relay and moving part concerning the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is an A-A line sectional view in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the explanatory view showing the production process of the substrate used for this micro relay.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the production process of moving part used for this micro relay.

[Drawing 5] It is the rough perspective view of the substrate of a micro relay and moving part concerning the 2nd example.

[Drawing 6] It is a B-B line sectional view in drawing 5 .

[Drawing 7] It is the explanatory view showing the production process of the substrate used for this micro relay.

[Drawing 8] It is the rough perspective view of the substrate of the conventional micro relay, and moving part.

[Drawing 9] It is a C-C line sectional view in drawing 8 .

[Description of Notations]

100 Substrate

110a-110d Stationary contact

111a-111d Projection

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**200 Moving Part**

**220 Movable Object**

**222L, 222R Traveling contact**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-342965

(43)公開日 平成5年(1993)12月24日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 H 50/54	S 9060-5G			
50/56	B 9060-5G			
51/12	J 9060-5G			

審査請求 未請求 請求項の数2(全7頁)

(21)出願番号	特願平4-168426	(71)出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22)出願日	平成4年(1992)6月2日	(72)発明者	平田 進 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内
		(72)発明者	石井 賴成 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内
		(72)発明者	木村 和博 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 大西 孝治

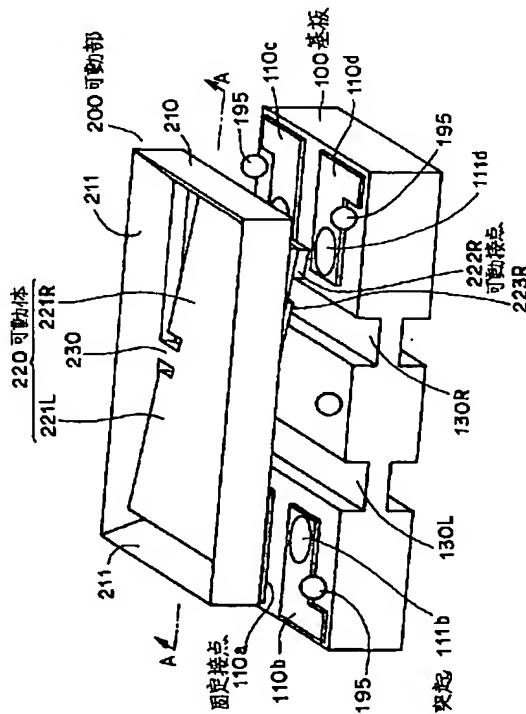
最終頁に続く

(54)【発明の名称】マイクロリレー

(57)【要約】

【目的】 固定接点と可動接点との間の接触圧力を高くして信頼性を高める。

【構成】 2組4つの固定接点110a～110dが設けられた基板100と、固定接点110a～110dに接触する2つの可動接点222L、222Rが設けられた可動部200とを備えており、固定接点110a～110dにはバンプ状の突起111a～111dが形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数組の固定接点が設けられた基板と、前記固定接点に接触する可動接点が設けられた可動部とを具備しており、前記固定接点又は可動接点のうち少なくとも一方に突起が形成されていることを特徴とするマイクロリレー。

【請求項2】前記突起はバンプ状又はレール状であることを特徴とする請求項1記載のマイクロリレー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、マイクロマシンの1種であるマイクロリレーに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のマイクロリレーの一例について図8及び図9を参照しつつ、説明する。図8に示す従来のマイクロリレーは、2組（合計4つ）の固定接点510a～510dが設けられた基板500と、前記固定接点510a～510dに対応する2つの可動接点621L、621Rが設けられた可動部600とを有している。基板500は、表面及び裏面にそれぞれ2つの溝520L、520Rが形成されており、当該溝520L、520Rに被覆導線540を巻回することによって磁力発生素子としての電磁コイル550L、550Rが構成されている。

【0003】一方、可動部600は、枠部610と、この枠部610に連結部630を介して連結された可動体620とが形成され、可動体620には可動接点621L、621Rの他に磁性体部622L、622Rが設けられている。可動体620は、2つの電磁コイル550L、550Rのうち一方が励磁されると、連結部630を中心として恰もシーソーのように変位して可動接点621L、621Rの一方を一方の固定接点に接触させる。これにより固定接点の間が導通するのである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のマイクロリレーには以下のような問題点がある。すなわち、固定接点と可動接点とは、共に平滑に形成されているために、両者の平面度、平行度等の精度が非常に厳しいものとなっている。場合によっては、両者間の接触が不確実で導通不良を起こすこともあった。

【0005】本発明は上記事情に鑑みて創案されたもので、固定接点と可動接点との接触圧力が高く、信頼性の高いマイクロリレーを提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係るマイクロリレーは、複数組の固定接点が設けられた基板と、前記固定接点に接触する可動接点が設けられた可動部とを備えており、前記固定接点又は可動接点のうち少なくとも一方に突起が形成されている。

## 【0007】

【実施例】図1は本発明の第1の実施例に係るマイクロリレーの基板と可動部との概略的斜視図、図2は図1に

おけるA-A線断面図、図3はこのマイクロリレーに用いられる基板の製造工程を示す説明図、図4はこのマイクロリレーに用いられる可動部の製造工程を示す説明図、図5は第2の実施例に係るマイクロリレーの基板と可動部との概略的斜視図、図6は図5におけるB-B線断面図、図7はこのマイクロリレーに用いられる基板の製造工程を示す説明図である。

【0008】このマイクロリレーは、図1に示すように、4つの固定接点110a～110dが設けられた基板100と、略シーソー状の可動体220が設けられた可動部200とから構成されている。

【0009】まず、基板100の製造工程について、図3を参照しつつ説明する。この基板100はフェライトからなる。まず、基板100の表面にシリコン膜101をスパッタリングによって形成する。このシリコン膜101の上にAu又はAg等からなる接点膜を蒸着又はスパッタリング等によって形成する。さらに、接点膜の上にフォトレジストを塗布し、形成すべき固定接点110a～110dの形状に対応したパターンを形成した後、当該フォトレジストをマスクとしてイオンミリングやエッチング等の適宜な方法によって固定接点110a～110dを形成する（図3

（A）参照）。この場合は、基板100の4隅に略L字形状の固定接点110a～110dを形成する。ここまででは、従来のマイクロリレーにおける基板と同様の工程を経ている。なお、当該固定接点110a～110dは、110aと110bとで1組、110cと110dとで1組になっている。

【0010】次に、固定接点110a～110dが形成された基板100の全面にAu160を蒸着し、さらにその上にフォトレジスト170（図3（B）（C）では斜線で示されている）を塗布し、各固定接点110a～110dの内側先端、すなわち突起111a～111dを形成すべき部分にパターン171a～171dを形成する（図3（B）参照）。そして、当該パターン171a～171d（突起111a～111dを形成すべき部分）に、図3（C）に示すように、無電解メッキ法によってAuをメッキする。

【0011】フォトレジスト170を除去し、イオンミリングによって不要なAu（図3（B）で基板100の全面に蒸着されたAu160）を除去する（図3（D）参照）。これによって固定接点110a～110dの内側先端部分には、バンプ状の突起111a～111dが形成されたことになる。

【0012】次に、図3（E）に示すように、基板100の表裏両面にわたって一対の溝130L、130Rをそれぞれ形成する。これらの溝130L、130Rの形成は、ダイシングによって行う。溝130L、130Rは、電磁コイル150R、150Lを構成するためのものであり、当該溝130L、130Rに被覆導線140を巻回すことによって電磁コイル150R、150Lが構成される（図3（F）参照）。

【0013】一方、可動部200は、シリコン基板にエッチング等を施して形成されたものであり、図1或いは図2に示すように、略額縁状の枠部210と、この枠部210

と連結部230 を介して連結された可動体220 とに大別される。枠部210 は、周囲四方が斜面部211 として形成されている。一方、可動体220 は、2つのウイング部221L、221Rが中央部でつながった略H字形状に形成されている。そして、可動体220 の中央部から前記連結部230 が突出されて枠部210 につながっているのである。

【0014】当該可動体220 の裏面側、すなわち各ウイング部221L、221Rの裏面側には、一对の可動接点222L、222Rと一对の磁性体部223L、223Rとが設けられている。可動接点222L、222Rは、各ウイング部221L、221Rの端部に設けられている。また、磁性体部223L、223Rは可動接点222L、222Rと平行に形成されている。

【0015】この可動部200 は、図4に示すような工程を経て形成される。すなわち、シリコン基板300 の表裏両面に熱酸化膜310 を形成し(図4(A)参照)、当該熱酸化膜310 は、図4(B)に示すように、表面ではエッジ部分を除いた部分が除去される。かかるシリコン基板300 に異方性エッチングを施して、図4(C)に示すように四方に斜面320(これは、可動部200 の完成後における『斜面部211』に相当する)を形成する。なお、異方性エッチングはフッ酸を用いて行う。

【0016】シリコン基板300 の裏面にフォトレジストを塗布し、形成すべき可動体220 の形状に対応したパターニングを行い、CHF<sub>3</sub>にて熱酸化膜310 のエッチングを行う(図4(D)参照)。次に、図4(E)に示すように、裏面全体に磁性体330 をメッキする。当該磁性体330 としては、パーマロイ等の軟磁性体であり、残留磁化の少ないものが望ましい。さらに、当該磁性体330 の上にフォトレジストを塗布し、硝酸と過酸化水素水等によるエッチングを行う。

【0017】これによって、磁性体部223L、223Rと、可動接点222L、222Rとなるべき4つの凸部331～334 が形成される(図4(F)参照)。また、これと同時に枠部210の4隅部に相当する位置に可動部200 を基板100 に取り付けるための略L字形状の脚部335～338 が形成される。さらに、前記凸部331～334 の上に無電解メッキでAuを析出させることによって、磁性体部223L、223Rと、可動接点222L、222Rとして形成する(図4(G)参照)。

【0018】この状態のシリコン基板300 を水酸化カリウム溶液に浸漬すると、熱酸化膜310 のない部分がエッチングされることによって、可動体220 が形成される。すなわち、熱酸化膜310 のない部分のシリコンが除去され、図4(H)に示すように連結部230 のみで枠部210 とつながった可動体220 が形成されるのである。

【0019】上述のように形成された基板100 と可動部200 とは、脚部335～338 に塗布された接着剤195(スペーサーが混入されている)によって接合される。この際、可動接点222L、222Rが固定接点110a～110dの上にあるように位置合わせすることが必要である。

【0020】このようにして組み立てられたマイクロリレーの動作について説明する。一方の電磁コイル250Rを励磁すると、磁性体部223Rが吸引されて、可動体220 が連結部230 を中心として図1等に示すように恰もシーナーのように傾く。そして、可動接点222Rが突起111c、111dに接触し、両固定接点110c、110dが導通する。電磁コイル250Rの励磁を解除して、他方の電磁コイル250Lを励磁すると、可動接点222Lが突起111a、111bに接触し、両固定接点110a、110bを導通させる。

【0021】次に、第2の実施例に係るマイクロリレーについて図5～図7を参照しつつ説明する。このマイクロリレーが第1の実施例のものと異なる点は、突起111a～111dの形状及びその材質であり、他の点は第1の実施例のものと同一である。すなわち、このマイクロリレーでは、突起111a～111dがバンプ状ではなく、ニッケルによってレール状に形成されているのである。

【0022】このレール状の突起111a～111dは、図7に示すような工程で形成される。第1の実施例と同様のプロセスを経て4つの固定接点110a～110dを基板100 に形成する。そして、ニッケル180 を全面に蒸着した後、フォトレジスト190(図7(B)(C)では斜線で示されている)を塗布し、形成すべきレール状の突起111a～111dに對応したパターン191a～191dを形成する。次に、このパターン191a～191dの部分、すなわち固定接点110a～110dが露出した部分にニッケルメッキを施す。このメッキは、スルファミン酸ニッケル浴にて行う。

【0023】フォトレジスト190 を除去した後、イオンミリングによって不要なニッケル180 、すなわち突起111a～111dとなるべき部分(ただし、図7(D)等では111a等と表示している)以外のニッケルを除去する。さらに、突起111a～111dとなるべき部分に無電解メッキ法によってAuメッキ112 を施し、レール状の突起111a～111dとする。これ以降の工程、すなわち一对の溝130L、130Rの形成、被覆導線140 の巻回による電磁コイル150L、150Rの形成は第1の実施例の場合と同一である。また、可動部200 も同一であり、その動作も第1の実施例のものとは変わらない。

【0024】なお、上述した2つの実施例では、固定接点110a～110dにのみ突起111a～111dを形成したが、本発明がこれに限定されるわけではなく、可動接点222L、222Rに同様の突起を設けても、固定接点110a～110d及び可動接点222L、222Rの両方に同様の突起を設けてよいのは勿論である。

#### 【0025】

【発明の効果】本発明に係るマイクロリレーは、複数組の固定接点が設けられた基板と、前記固定接点に接触する可動接点が設けられた可動部とを備えており、前記固定接点又は可動接点のうち少なくとも一方にバンプ状又はレール状の突起が形成されているので、固定接点と可動接点との接触圧力が従来のものより高くなるので、両

者間の接触が不確実で導通不良を起こすこともなく、信頼性の高いマイクロリレーとすることができます。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係るマイクロリレーの基板と可動部との概略的斜視図である。

【図2】図1におけるA-A線断面図である。

【図3】このマイクロリレーに用いられる基板の製造工程を示す説明図である。

【図4】このマイクロリレーに用いられる可動部の製造工程を示す説明図である。

【図5】第2の実施例に係るマイクロリレーの基板と可動部との概略的斜視図である。

【図6】図5におけるB-B線断面図である。

【図7】このマイクロリレーに用いられる基板の製造工程を示す説明図である。

【図8】従来のマイクロリレーの基板と可動部との概略的斜視図である。

【図9】図8におけるC-C線断面図である。

【符号の説明】

100 基板

110a~110d 固定接点

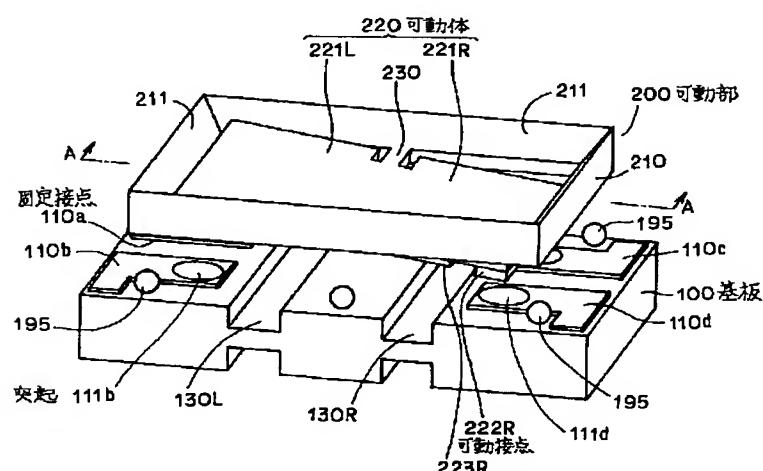
111a~111d 突起

200 可動部

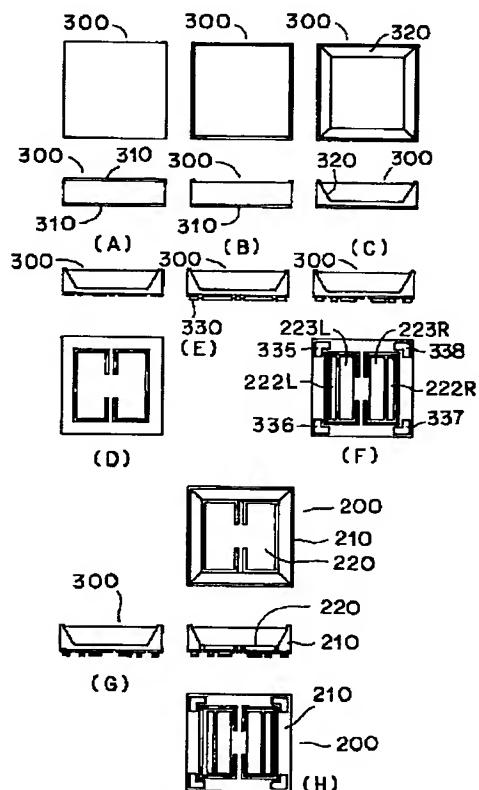
220 可動体

222L、222R 可動接点

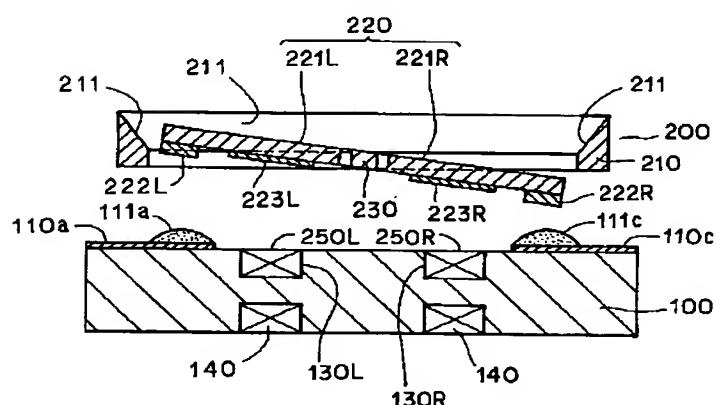
【図1】



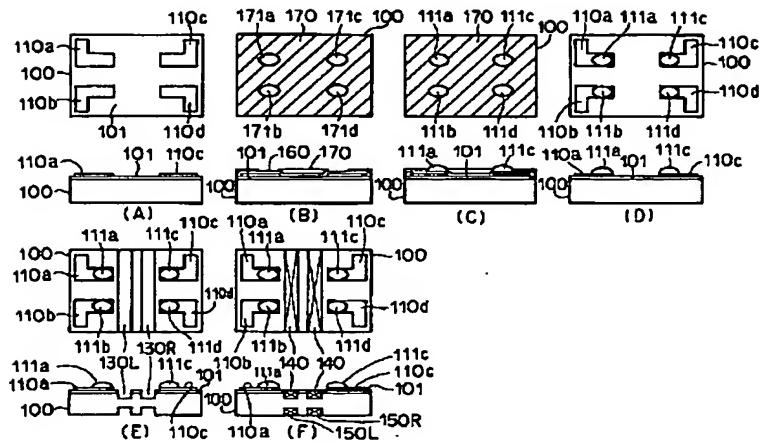
【図4】



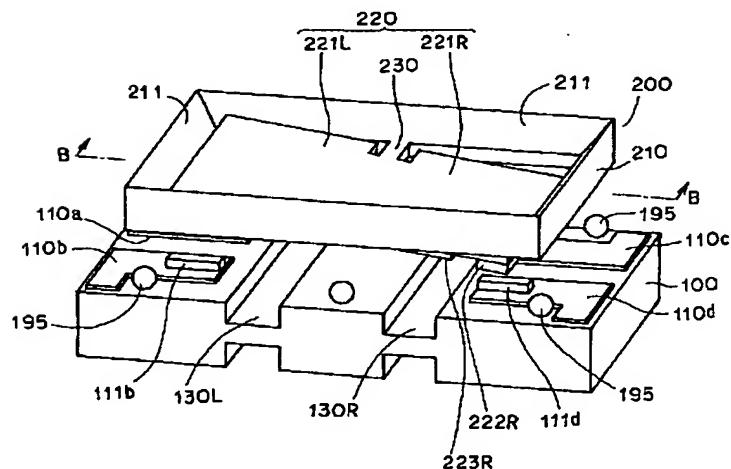
【図2】



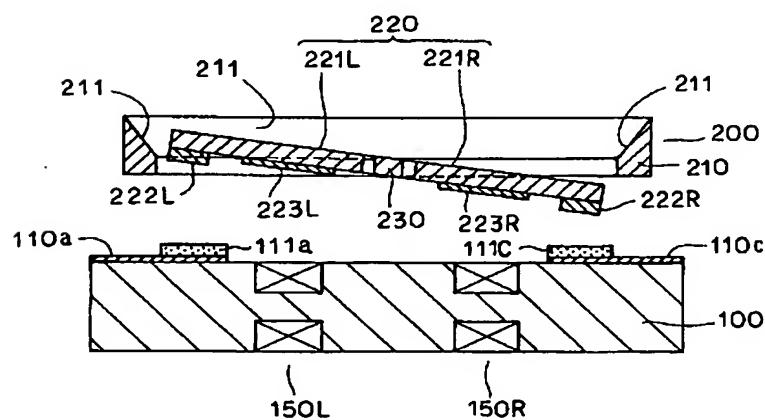
【図3】



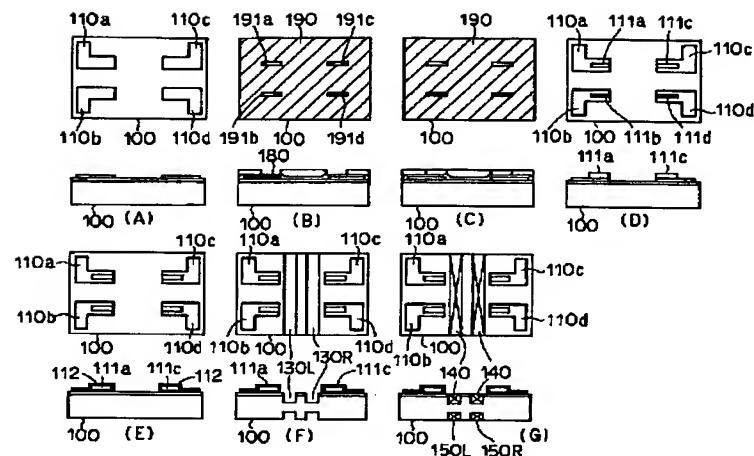
【図5】



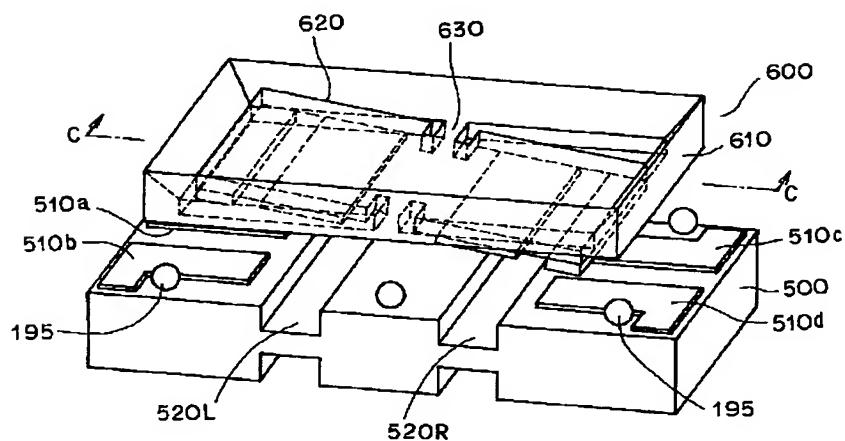
【図6】



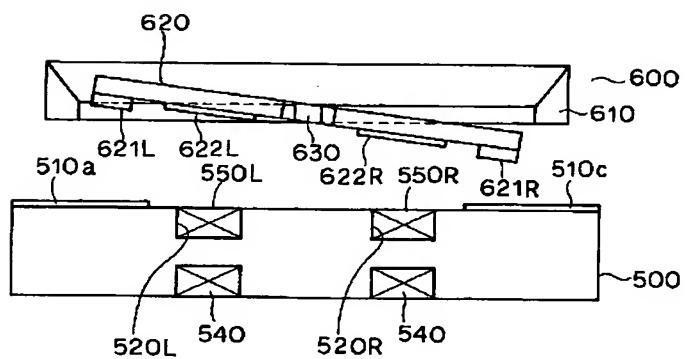
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 乾 哲也  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ヤープ株式会社内

(72)発明者 太田 賢司  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ヤープ株式会社内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**